

УДК 378.371:53.656.6

**В.В. Чернявський***Херсонська державна морська академія***УДОСКОНАЛЕННЯ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ З ФІЗИКИ  
ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «РІЧКОВИЙ ТА МОРСЬКИЙ ТРАНСПОРТ»**

*У статті викладено методичні підходи до удосконалення програми з фізики для майбутніх фахівців річкового та морського транспорту шляхом включення до її змісту питань професійної спрямованості. Висвітлено сучасні вимоги до виконання судноводіями, механіками та електромеханіками професійних функцій у контексті Манільських поправок, які свідчать про необхідність досягнення ними високого рівня фахової компетентності, важливий внесок у становлення якої належить фундаментальним знанням з фізики. Показано, що головною особливістю запропонованих методичних підходів до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчання фізики є синтез знань з фізики та професійних знань, а після цього – застосування цих синтезованих знань до розв'язання практичних професійних завдань. На прикладі змістовного модуля «Механіка» продемонстровано методичні підходи до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчальний процес з фізики.*

**Ключові слова:** навчальна програма з дисципліни «Фізика», майбутні фахівці річкового та морського транспорту, навчальний матеріал професійного змісту.

**Постановка проблеми.** Поява нових технічних пристроїв і систем, оснащення річкового і морського транспорту новітнім обладнанням, що забезпечує більш широкі можливості його експлуатації обумовили, у свою чергу, зростання вимог до компетентності морських фахівців. Інколи виникає справедливе запитання: а чому в умовах використання техніки, яка здатна виконати за фахівця більшу частину його функцій, ми все ж таки ведемо мову про необхідність підвищення кваліфікації фахівця? Відповідь на це запитання є очевидною. Пояснимо її на прикладі. Система автоматизованого проектування, яка використовується у роботі фахівця по експлуатації електричних систем та комплексів транспортних засобів (електромеханіка) сама обчислює напругу замість ручного перемноження матриць. Але зрозуміло, що для керування такою системою необхідно, насамперед, розуміти принцип її дії. Таким чином, відкриття глобальних ринків праці, де кожний моряк може знайти собі роботу у будь-якій точці земної кулі, обумовлює необхідність модернізації системи освіти у морській вищій школі. Якою саме вона має бути? За нашою думкою, одним з важливих шляхів її перебудови й осучаснення освітнього процесу є адаптація навчальних програм з дисциплін різних циклів підготовки до професійних потреб, відображення у них теоретичних і практичних напрацювань безпосередньо морської галузі. У таких умовах становлення майбутнього фахівця здійснюватиметься на всіх етапах його навчання і у кожному циклі підготовки.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання удосконалення навчальних програм з фізики розглянуто у працях таких українських науковців, як Л.Ю. Благодаренко, О.І. Ляшенко, М.Т. Мартинюк, М.І. Шут. Проблема удосконалення навчальних програм з фізики у морських вищих навчальних закладах системно не досліджувалася.

**Метою статті** є висвітлення методичних підходів до удосконалення навчальної програми з фізики для майбутніх фахівців річкового та морського транспорту в контексті проблеми формування професійних знань та підвищення рівня фундаментальної підготовки з фізики.

**Виклад основного матеріалу.** У наш час очевидний є той факт, що загальновизнане розуміння професійної освіти майбутніх фахівців річкового та морського транспорту як засвоєння певної суми знань і умінь у рамках окремих дисциплін циклів загальної та професійної підготовки не відповідає запитам морської галузі. Ми вважаємо, що принципове значення для підвищення рівня компетентності випускників морських вищих навчальних закладів має реалізація взаємозв'язку знань з фізики (саме фізика у вищій морській школі забезпечує природничонаукову підготовку) та безпосередньо професійних знань. Відповідно до діючої освітньої моделі у вищій морській школі загальнонаукові знання курсанти одержують впродовж першого і другого років навчання, а на старших курсах – професійні знання і уміння. Очевидно, що така модель у наш час є застарілою, оскільки формування у курсантів елементів професійних знань слід починати з перших етапів навчання. Проте, як це зробити, якщо дисципліни циклу професійної підготовки вивчаються лише на старших курсах? На нашу думку, одним з ефективних способів розв'язання цієї педагогічної проблеми є доповнення змісту навчальних програм з дисциплін циклу загальної підготовки навчальним матеріалом професійної спрямованості. У цьому контексті великі можливості забезпечує зміст дисципліни «Фізика».

Нами запропоновано удосконалення програми з фізики шляхом включення до її змісту питань професійної спрямованості за трьома основними напрямками, а саме:

- навчальний матеріал, що відображає значення знаменних відкриттів у галузі фізики для розвитку річкового та морського транспорту;
- навчальний матеріал, який дозволяє ознайомити курсантів з новітніми науковими і технічними досягненнями, що мають значення для розвитку морської галузі;
- навчальний матеріал, що доповнює питання або тему курсу фізики безпосередньо професійним змістом.

Нині найпопулярнішими термінами, які фігурують на сторінках педагогічної преси, у наукових працях, у виступах освітян є такі, як «інноваційна культура», «формування людини з інноваційним мисленням», «здатність фахівця до інноваційної діяльності». Ці вирази всім відомі, але у більшості випадків вони не мають сенсу, оскільки не наповнюються конкретним змістом, не супроводжуються конкретними діями і не підкріплюються необхідними змінами у навчальному процесі. Разом з тим, зміст цих термінів для морської вищої школи цілком визначений. Інноваційність діяльності судноводіїв, фахівців з експлуатації суднових енергетичних систем (механіків), фахівців з експлуатації електричних систем та комплексів транспортних засобів чітко окреслено у Манільських поправках. Зокрема, судноводій, який у найбільшій мірі з усього командного складу відповідає за безпеку людей і вантажів на борту судна, повинен мати високо розвинені технічне і логічне мислення. уміння здійснювати необхідні розрахунки. здатність до самостійності та рішучості при виборі та реалізації рішень, а також відповідну кваліфікацію у здійсненні заходів щодо захисту оточуючого середовища. Крім знань з лоції та навігації, судноводій має володіти основами морехідної астрономії і метеорології, розраховувати вплив вітру та течій, уміло користуватися маневреними властивостями судна та багато іншого. Багатоплановість умов роботи механіка, швидкі зміни у виробничих ситуаціях на річковому та морському транспорті вимагають від нього оперативності і умінь приймати рішення відповідно до обставин, що склалися. Механік також повинен планувати й організовувати технологічні процеси технічного

обслуговування і ремонту суднових енергетичних установок, розраховувати економічну ефективність застосування новітньої техніки, організовувати її випробування, володіти раціональними прийомами пошуку та використання науково-технічної інформації, досконало освоїти комп'ютерні техніку. Від роботи електромеханіка залежить безпека плавання. Адже річковий та морських транспорт оснащені технічними пристроями, комплексами, автоматизованими системами керування, контролю, сигналізації і практично усі вони працюють від електричної мережі. Тому експлуатація судна неможлива без грамотного налагоджування електрообладнання та електромонтажних робіт. Електромеханік має забезпечувати оптимальний режим роботи електрообладнання і засобів автоматики з урахуванням їх функціонального призначення, технічних характеристик і правил експлуатації, розраховувати і настроювати електричні кола та електронні вузли, виконувати діагностування, технічне обслуговування і ремонт електрообладнання та засобів автоматики, аналізувати процес роботи електричного обладнання та його результати.

Як бачимо, вищезазначені професійні функції судноводіїв, механіків та електромеханіків яскраво свідчать про те, що вони мають бути фахівцями широкого профілю, а, отже, мати високий рівень професійної компетентності. На прикладі змістовного модуля «Механіка» продемонструємо методичні підходи до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчальний процес з фізики.

### **Змістовий модуль 1. Механіка**

#### **Тема «Кінематика»**

##### ***Навчальний матеріал професійного змісту***

*Теоретичні та габаритні розміри судна. Швидкохідність судна. Одиниці довжини і швидкості у морській справі.*

Для майбутніх фахівців річкового та морського транспорту важливими є знання про розміри судна. Слід пояснити, що розрізняють розрахункові (теоретичні) та габаритні (найбільші) розміри судна. Розрахункові розміри використовують при визначенні морехідних якостей судна, а габаритні – для практичних потреб. Розрахункова довжина – це відстань між носовим і кормовим перпендикулярами, встановленими у крайніх точках площини ватерлінії (з поняттям ватерлінії курсанти вже знайомі зі шкільного курсу фізики). Габаритна довжина визначається відстанню між крайніми носовою та кормовою точками корпусу судна. Розрахункова ширина вимірюється за найбільш широким місцем в площині ватерлінії без урахування обшивки. А габаритна ширина визначається найбільш широким місцем корпусу судна з урахуванням обшивки та виступаючих частин. Важливим розміром судна є висота борту – висота по вертикалі на міделі (найбільший за площею переріз судна) від верхньої кромки кіля до нижньої кромки верхньої палуби біля борту. Для розуміння курсантами методу визначення цього розміру, слід повідомити, що кіль – це нижня балка, яка проходить посередині дна судна від носу до корми і забезпечує його остійність.

Майбутні фахівці річкового та морського транспорту мають вільно користуватися морськими мірами довжини та швидкості. Тому одразу після введення одиниць довжини і швидкості, слід ознайомити курсантів із морськими одиницями вимірювання і висвітлити їх зв'язок із одиницями СІ, а саме: морська миля = 1852 м; 1 кабельтов = 185,2 м (1/10 милі); 1 фут = 0,3048 м; морська сажень = 1,8288 м (6 футів). Слід також відмітити, що на морських картах зустрічається така одиниця довжини, як ярд: 1 ярд = 0,9144 м.

Швидкість судна та течії у морській справі вимірюється у вузлах. Вузол у якості одиниці швидкості відповідає 1 милі за годину: 1 вузол = 1 миля/год. Також важливо наголосити, що для швидкого переходу від одних довжини до інших моряки користуються спеціальними морехідними таблицями, які є на кожному судні.

### Тема «Механіка рідин і газів»

#### *Навчальний матеріал професійного змісту*

*Морехідні якості судна. Осадка і диферент судна. Водотоннажність та дедвейт судна. Вантажопідйомність та її вимірювання. Що розуміють під плавучістю, остійністю та непотоплюваністю судна? Призначення водонепроникних перегородок на судні.*

Після вивчення питання «Умови плавання тіл» доцільно перейти до ознайомлення курсантів з елементами теорії судна. Слід повідомити, що судно здатне виконати свої функції лише в тому випадку, якщо воно має певні морехідні якості. До цих якостей відносяться такі основні, як плавучість, остійність, непотоплюваність. Визначаються ці якості основними розмірами суден (довжиною, шириною, осадкою і висотою борту), розміщенням на ньому обладнання і технічних пристроїв. Також важливо повідомити курсантам, що величина найбільшого занурення корпусу судна у воду називається його осадкою. Зрозуміло, що осадка залежить від кількості вантажу на борту судна та від густини води (корисно зауважити, що при переході судна з річки у море його осадка зменшиться, оскільки густина морської води більша, ніж прісної). Відповідно, осадка носа і корми судна є різною; цю різницю характеризує диферент судна. Найбільшу допустиму осадку позначають на корпусі судна лінією, яку називають ватерлінією (від англійського слова «water - line»).

Важливою характеристикою судна, яка визначає його здатність тримати у рівному положенні певну осадку, є плавучість судна. Саме плавучість характеризує здатність судна транспортувати вантажі відповідно до свого призначення. Мірою плавучості є водотоннажність судна. Водотоннажність визначається вагою води, яка витискується судном при зануренні до ватерлінії. Межевими значеннями водотоннажності судна в умовах його правильної експлуатації є водотоннажність з повним вантажем та водотоннажність порожнього судна. Різниця між ними називається дедвейтом (це маса вантажу, запасів палива, води, їжі, екіпажа і пасажирів).

Основною експлуатаційною характеристикою судна є його вантажопідйомність. Вона залежить від району плавання, призначення судна та деяких інших умов. Для прикладу можна навести значення вантажопідйомності великих морських танкерів – до 300 тисяч тонн.

Увагу курсантів слід звернути на те, що під час експлуатації судна воно з тих чи інших причин може одержати пошкодження, через які всередину його корпусу буде поступати вода. Тому важливою характеристикою судна є запас плавучості, тобто кількість вантажу, яка може бути прийнята на судно, щоб воно не затонуло. Запас плавучості вимірюється об'ємом підводної частини судна, але лише тих відсіків, водонепроникненість яких забезпечена.

Далі слід зупинитись на тому, що на судно постійно діють дві сили, які є рівними і спрямовані протилежно; вага судна з усіма вантажами, які на ньому знаходяться, та виштовхувальна сила (при цьому доцільно виконати відповідний рисунок). У прямому положенні судна обидві сили, лежать на одній вертикальній прямій. Якщо, ж внаслідок дії

зовнішньої сили (удар хвилі, порив вітру) судно зазнає крену, то у одного борта об'єм підводної частини збільшиться, а у другого – зменшиться. У такому випадку подальший стан судна залежатиме від його остійності – здатності зберігати своє положення і повертатися до нього після припинення дії зовнішніх сил. Остійність залежить від форми корпусу та розміщення на ньому вантажів. Увагу курсантів слід акцентувати на тому, що відповідальність за остійність судна у плаванні та його правильне завантаження несе судоводій. Далі слід навести коротку інформацію про те, що реакція судна на порушення рівноваги залежить від положення метacentра – точки, навколо якої тіло, що вільно плаває, здійснює коливання (з розрахунками остійності курсанти ознайомляться при вивченні дисциплін циклу професійної підготовки). Також слід підкреслити, що широке судно завжди має більшу остійність, ніж вузьке. Найбільш несприятливі умови для зберігання остійності створюються у суден, які попадають на вершину хвилі. Якщо ж судно при аварії зазнає пошкодження, то вода почне проникати у відсіки до того моменту, поки рівень води всередині і ззовні не зрівняється. При цьому судно буде занурюватись все глибше залежно від положення затоплених відсіків, а його остійність зменшуватиметься.

Надзвичайно важливою для майбутніх морських фахівців є інформація про непотоплюваність судна – його здатність залишатися на плаву після затоплення відсіків, зберігаючи при цьому остійність та деякі інші морехідні якості. Курсантам необхідно пояснити, що непотоплюваність судна забезпечується так званим запасом плавучості, який дорівнює внутрішньому об'єму надводної частини корпусу судна, що містить водонепроникні перегородки зі спеціальними люками, ілюмінаторами або дверми. Ознайомлюючи курсантів з цією характеристикою судна, необхідно особливо акцентувати їх увагу на тому, що боротьба з водою – це найважливіше завдання екіпажу, а тому підготовка до його виконання здійснюється постійно, є обов'язковою для всіх і проводиться в комплексі з технічною і професійною підготовкою. При цьому слід зауважити, що пошкодження у корпусі судна, а також відкриті ілюмінатори у його надводній частині значно зменшують запас плавучості. Курсантам також корисно повідомити, що основними причинами порушення водонепроникності судна в умовах його експлуатації можуть стати випадкові пошкодження зовнішньої обшивки від посадки судна на мілину, навалів на причал, знаходження у льодах, порушення густини зварювальних з'єднань, внаслідок корозійного зношування, руйнування окремих надводних конструкцій при попаданні на них хвиль під час шторму, а також інтенсивна качка. Тому кожний моряк має пам'ятати, що перед виходом судна у рейс необхідно впевнитися у тому, що всі люки та ілюмінатори судових приміщень, які під час шторму мають бути задраєні, у закритому стані є водонепроникними.

Важливою морехідною якістю судна, з якою курсанти, особливо майбутні судоводії, будуть постійно мати справу у процесі здійснення професійної діяльності, є керованість судна. Ця якість судна визначається його оборотністю та стійкістю на курсі. Необхідно дати роз'яснення, що оборотність – це здатність судна змінювати напрям руху. Навпаки, стійкість характеризує здатність судна зберігати напрям свого руху. На цьому етапі курсантам доцільно поставити проблемне запитання: за яких умов стійкість судна на курсі буде найкращою? Використовуючі здобуті раніше знання, курсанти здатні пояснити, що вона залежить від довжини судна і зростає із збільшенням його навантаженої частини. Після з'ясування цього питання, важливо зауважити, що у морській практиці підтверджено також

залежність стійкості судна від частоти перекидання руля для утримання судна на курсі. Одержана інформація дозволить курсантам відповісти на ще одне проблемне запитання: для чого на деяких суднах встановлюють друге дно і для яких суден це особливо важливо? Після самостійного обговорення цього запитання, студенти зазвичай відповідають, що це робиться з метою забезпечення непотоплюваності судна з великою водотоннажністю. Тоді слід пояснити, що подвійне дно встановлюється вздовж корпусу від носу до корми судна.

Завершуючи розгляд питань професійного змісту в контексті теми «Механіка рідин і газів», окремо слід зупинитися на ролі водонепроникних перегородок. Достатньо повідомити, що вони ділять корпус судна на відсіки та забезпечуються герметичними дверми. Зокрема, пасажирські судна для забезпечення безпеки пасажирів та екіпажу обов'язково розділяються водонепроникними перегородками таким чином, щоб при виникненні течії в одному або декількох відсіках судно зберегло остійність та плавучість.

**Висновки.** Як бачимо, удосконалення навчальних програм з фізики для морських вищих навчальних закладів матеріалом професійного змісту, а також конструювання методик його висвітлення є досить важким педагогічним завданням. Розв'язання цього завдання передбачає кропітку роботу розробників навчальних програм та викладачів фізики, спрямовану на проектування навчального процесу, орієнтованого на органічний зв'язок професійних знань та знань з фізики. Головною особливістю запропонованих нами методичних підходів до впровадження навчального матеріалу професійного змісту у навчання фізики є синтез знань з фізики та професійних знань, а після цього – застосування цих синтезованих знань до розв'язання практичних професійних завдань. Слід констатувати, що курсант, який вже на перших етапах навчання у вищій морській школі був ознайомлений з окремими елементами професійних знань та термінологією морської справи, буде здатний до засвоєння змісту дисциплін професійного циклу підготовки на більш високому рівні, до здійснення професійних евристичних пошуків та знаходження раціональних розв'язків професійних задач. Безумовно, особливої уваги у процесі розв'язання проблеми формування професійних знань у майбутніх фахівців річкового та морського транспорту в навчанні фізики слід приділяти відбору та структуруванню навчального матеріалу професійного змісту, що забезпечить не лише усвідомлене сприйняття його курсантами адекватно до сенсу для професійної діяльності, але й підвищення рівня фундаментальних знань з фізики.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Об утверждении Морской доктрины Украины на период до 2035 года. Постановление Кабинета Министров от 07.10.2009 г. № 1307 // Официальный вестник Украины. – 2009. – № 94. – С. 5–9.
2. Чернявський В.В. Зміст курсу загальної фізики як важливий чинник підвищення якості фундаментальної підготовки морських спеціалістів // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Випуск 10: збірник наукових праць. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – С. 124 – 128.
3. Чернявський В.В. Особливості фундаментальної підготовки з фізики майбутніх фахівців морської галузі // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 61. – Херсон: ХДУ, 2012. – С. 358-362.

Chernyavskiy Vasyl Vasylyovych  
Odessa State Maritime Academy

## IMPROVEMENT OF THE CONTENT OF THE CURRICULUM IN PHYSICS FOR "RIVER AND SEA TRANSPORT"

*The article set out the methodological approaches to improving program of Physics for the future of the river and marine transport by incorporating the content of educational material, which allows to acquaint students with the latest scientific and technical achievements that have importance for the development of the maritime industry; Displays the value of landmark discoveries in Physics for the development of river and sea transport; complements the issue or topic of course physics directly to professional content. Calls out to the modern requirements sudnovodiâmi, engineersand elektromehanikami of professional functions in the context of the Manil's'kih amendments. It is noted that these requirements indicate the need for achieving a high level of professional competence, an important contribution to the establishment belongs to the fundamental knowledge of physics. In the context of the stated that understanding the professional education of future specialists of river and maritime transport as mastering a certain amount of knowledge and skills within the disciplines of cycles of General and professional training does not meet the needs of the maritime industry. Proven to be crucial for increasing the level of competence of graduates of the naval higher education institutions has the implementation of interconnection of knowledge in physics and professional knowledge. It is shown that the main feature of the proposed methodological approaches to the introduction of the teaching material of professional content in the teaching of physics is the synthesis of the knowledge of physics and professional knowledge, and after that – these synthesized knowledge to the solution of practical professional tasks. For example, the contents of the module "mechanics" demonstrated the methodical approaches to the introduction of the teaching material of professional content in the learning process of physics. Justifiably, that special attention in the process of solving the problem of formation of professional knowledge in the future of the river and marine transport in learning physics should be given selection and outlining of educational material of professional content that will provide not only a conscious perception of his cadets adequately to sense for professional activities, but also increasing the level of fundamental knowledge in physics.*

**Keywords:** curriculum of a speciality "Physics, River and sea transport, teaching material of professional content.

Чернявский Василий Васильевич

Херсонская государственная морская академия

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «РЕЧНОЙ И МОРСКОЙ ТРАНСПОРТ»

*В статье изложены методические подходы к усовершенствованию программы по физике для специалистов речного и морского транспорта путём включения в её содержание вопросов профессиональной направленности. Освещены современные требования к выполнению судоводителями, механиками и электромеханиками профессиональных функций в контексте Манильских поправок. Отмечено, что эти требования свидетельствуют о необходимости достижения высокого уровня профессиональной компетентности, важный вклад в становление которой принадлежит фундаментальным знаниям по физике. Показано, что главной особенностью предложенных методических подходов к введению материала профессионального содержания в обучение физике является синтез знаний по физике и профессиональных знаний, а после этого – применение этих синтезированных знаний для решения практических профессиональных задач. На примере содержательного модуля «Механика» продемонстрированы методические подходы к введению материала профессионального содержания в учебный процесс по физике.*

**Ключевые слова:** учебная программа по физике, специальность «Речной и морской транспорт», учебный материал профессионального содержания.

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Чернявський Василь Васильович – кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету судноводіння Херсонської державної морської академії.

Коло наукових інтересів: проблеми методики навчання фізики.